


**Warning system for a vehicle - Has monitoring system for vehicle, environment and driver which takes steps to avoid danger if driver unaware**

**Patent number:** DE4338244  
**Publication date:** 1994-05-19  
**Inventor:** KANEKO KAZUMA (JP); SHIMOTANI MITSUO (JP); MORIHIRO YOSHIHARU (JP); TAMIYA NORIHIRO (JP); FUDEWAKI YUICHI (JP); INOUE NORIYUKI (JP); NISHIDA MINORU (JP); UTSUI YOSHIHIKO (JP); WASHINO SHOUICHI (JP)  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP (JP)  
**Classification:**  
- **International:** B60K28/02; B60K28/06; B60K28/10; B60K28/14; B60K28/00; B60K28/10; (IPC1-7): B60Q9/00; B60K28/02; B60R21/00  
- **European:** B60K28/02; B60K28/06D; B60K28/10; B60K28/14  
**Application number:** DE19934338244 19931109  
**Priority number(s):** JP19920327564 19921113

**Also published as:** JP6150199 (A)[Report a data error here](#)**Abstract of DE4338244**

A warning system for a vehicle has a driving condition decision unit which decides if the vehicle is in a dangerous state or not, a danger recognition unit which decides if the driver is aware of the danger, if it exists, and a danger avoidance unit which undertakes the warning actions if he/she is unaware. There are monitoring systems for the vehicle, for the environment and for the driver. The first two of these feed input into the driving condition decision unit and the last two feed input into the danger recognition unit. The driver monitoring system includes sensors for line of sight, blinking, blood pressure, pulse rate and temperature. ADVANTAGE Only takes steps to reduce danger risk if driver is unaware of the impending danger

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑪ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 43 38 244 C 2

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 60 Q 9/00**  
B 60 K 28/02  
B 60 R 21/00

⑲ Aktenzeichen: P 43 38 244.4-31  
⑳ Anmeldetag: 9. 11. 93  
㉑ Offenlegungstag: 19. 5. 94  
㉒ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 9. 5. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④  
13.11.92 JP 327564/92

⑦③ Patentinhaber:  
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:  
Hoffmann, Eitle & Partner Patent- und  
Rechtsanwälte, 81925 München

⑦② Erfinder:  
Kaneko, Kazuma, Amagasaki, Hyogo, JP; Shimotani,  
Mitsuo, Amagasaki, Hyogo, JP; Morihiro, Yoshiharu,

Amagasaki, Hyogo, JP; Tamiya, Norihiro,  
Amagasaki, Hyogo, JP; Fudewaki, Yuichi,  
Amagasaki, Hyogo, JP; Inoue, Noriyuki, Amagasaki,  
Hyogo, JP; Nishida, Minoru, Amagasaki, Hyogo, JP;  
Utsui, Yoshihiko, Amagasaki, Hyogo, JP; Washino,  
Shouichi, Amagasaki, Hyogo, JP

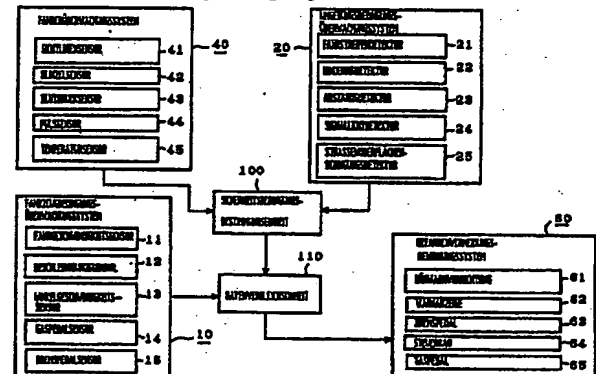
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 38 10 840 C1  
DE-AS 25 09 354  
DE 38 03 918 A1  
DE 36 37 185 A1  
DE 32 22 263 A1  
JP 63-2 22 839

⑤④ Gefahrenabwehrungssystem für ein Fahrzeug

⑤⑦ Gefahrenabwehrungssystem für ein Fahrzeug mit:  
— einer Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung (10) zur Überwachung des Fahrzeugzustands;  
— einer Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung (20) zur Überwachung der Umgebung, in welcher das Fahrzeug sich bewegt;  
— einer Fahrer-Überwachungseinrichtung (40) zur Überwachung des Fahrers; und  
— einer Gefahrenabwehrungs-Einrichtung (60) zur Durchführung eines Gefahrenabwehrungsvorgangs;  
dadurch gekennzeichnet, daß  
— eine Fahrt-Bewertungseinrichtung (30) zur Bestimmung einer Gefahrensituation für das Fahrzeug vorgesehen ist, die so beschaffen ist, daß ihr von einer Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung (10) Daten über den Bewegungs- und Betriebszustand des Fahrzeugs und von einer Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung (20) Daten über die Umgebung zugeführt werden,  
und die Fahrt-Bewertungseinrichtung (30) auf der Grundlage der von der Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung (10) und der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung zugeführten Daten das Gefahrenpotential bewertet und dann ein Steuersignal abgibt, wenn das Fahrzeug sich in einer Gefahrensituation befindet;  
— eine Gefahrenabwehrungs-Steuereinrichtung (50) zur Feststellung einer Gefahrenwahrnehmung des Fahrers vorgesehen ist,  
— die von der Fahrt-Bewertungseinrichtung (30) gesteuert wird und nur dann aktiviert wird, wenn die Fahrt-Bewertungseinrichtung (30) feststellt, daß das Fahrzeug sich in einer Gefahrensituation befindet,  
— der einerseits von der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung (20) Daten über die Umgebung und andererseits von der Fahrer-Überwachungseinrichtung (40) Daten betreffend den Zustand und das Verhalten des Fahrers zugeführt werden, und  
— die ein Steuersignal nur dann abgibt, wenn die Gefahrenabwehrungs-Steuereinrichtung (50) anhand der zugeführten

Daten feststellt, daß der Fahrer die Gefahrensituation nicht wahrnimmt, wobei das Steuersignal der Gefahrenabwehrungs-Steuereinrichtung (60) zugeführt wird, um einen Gefahrenabwehrungs-Vorgang durchzuführen.



DE 43 38 244 C 2

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Gefahrenabwendungssystem, das in der Lage ist, die Kollision eines Fahrzeuges gegen Hindernisse zu vermeiden und den Effekt einer Kollision an einem Fahrzeug zu reduzieren.

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm eines Gefahrenvermeidungssystems für ein Fahrzeug, wie offenbart in der japanischen Patentoffenlegung (Kokai) Nr. 63-222939. Mit Bezug auf Fig. 1 umfaßt ein Umgebungsbedingungs-Überwachungssystem 20 zum Überwachen der Umgebungsbedingungen einen Fahrstreifendetektor 21 zum Erfassen eines Fahrstreifens, auf dem das Fahrzeug fährt, einen Hindernisdetektor 22 zum Erfassen von Hindernissen in der Sicht eines Fahrers, einen weiteren Hindernisdetektor zum Erfassen von Hindernissen außerhalb der Sicht des Fahrers, einen Signallichtdetektor 24 zum Erfassen von Signallichtern und einen Straßenoberflächen-Bedingungsdetektor 25 zum Erfassen der Oberflächenbedingungen der Straße. Ein Fahrerüberwachungssystem 40 zum Überwachen des mentalen und psychischen Zustands des Fahrers einschließlich seines Verhaltens umfaßt einen Sichtliniendetektor 41 zum Erfassen der Sichtlinie des Fahrers einen Blinzeldetektor 42 zum Erfassen des Blinzeln des Fahrers, einen Blutdrucksensor 43 zum Messen des Blutdrucks des Fahrers, einen Pulssensor 44 zum Bestimmen der Pulszahl des Fahrers und einen Temperatursensor 45 zum Messen der Körpertemperatur des Fahrers. Eine Sicherheitsbedingungs-Bestimmungseinheit 100 bestimmt Bedingungen für sicheres Fahren auf der Basis der Ausgabesignale des Umgebungsbedingungs-Überwachungssystems 20 und des Fahrerüberwachungssystems 40.

Ein Fahrzeugbedingungs-Überwachungssystem 10 zum Überwachen des Verhaltens des Fahrzeuges umfaßt einen Fahrgeschwindigkeitssensor 11 zum Erfassen der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges, einen Beschleunigungssensor 12 zum Erfassen der Beschleunigung des Fahrzeuges, einen Winkelgeschwindigkeitssensor 13 zum Erfassen der Winkelgeschwindigkeit des Fahrzeuges, einen Gaspedalsensor 14 zum Erfassen der Position des Gaspedals und einen Bremspedalsensor 15 zum Erfassen der Position des Bremspedals. Eine Datenvergleichseinheit 110 bestimmt das Fahrverhalten des Fahrzeuges auf der Basis des Fahrzeugzustands-überwachungssystems 10 und vergleicht die Daten, welche das Fahrverhalten des Fahrzeuges darstellen, mit Sicherheitsbedingungen, wie bestimmt durch die Sicherheitsbedingungs-Bestimmungseinheit 100. Ein Gefahrenvermeidungs-Bewirkungssystem 60 zum Mitteilen von Gefahr an den Fahrer bewirkt Operationen zum Vermeiden von Gefahr oder Reduzieren des Schadens, der resultieren wird aus der Gefahr, umfaßt eine Hörvorrichtung 61, welche eine Hörwarnung erzeugt, eine Warnanzeige 62, das Bremspedal 63 des Fahrzeuges, das Steuerrad 64 des Fahrzeuges und das Gaspedal 65 des Fahrzeuges.

Der Betrieb des Gefahrenvermeidungssystems wird im weiteren beschrieben werden mit Bezug auf einen Flußplan, wie gezeigt in Fig. 2. Es sei angenommen, daß das rote Signallicht eines Verkehrssignals, installiert an einer vorausgelegenen Kreuzung an ist und der Fahrer das rote Signallicht durch Unachtsamkeit nicht erkannt hat. Der Signallichtdetektor 24 des Umgebungsbedingungs-Überwachungssystems 20 erfaßt das rote Signallicht an dem Verkehrssignal, das an der Kreuzung 100 m im voraus gelegen ist, und das Umgebungsbedingungs-

Überwachungssystem 20 schafft ein Rotlichtsignal zum Anzeigen, daß das rote Signallicht eingeschaltet ist. Der Sichtliniendetektor 41 des Fahrerüberwachungssystems 40 erfaßt die Sichtlinie des Fahrers, und das Fahrerüberwachungssystem schafft ein Unaufmerksamkeitssignal zum Anzeigen, daß die Augen des Fahrers weg vom Verkehrssignal sind. In Schritt ST11 werden das Rotlichtsignal und das Unaufmerksamkeitssignal übertragen über eine Eingabeschnittstelle an die Sicherheitsbedingungs-Bestimmungseinheit 100. In Schritt ST12 bestimmt die Sicherheitsbedingungs-Bestimmungseinheit 100 Sicherheitsbedingungen "Vorausschauen und Verlangsamen" zum Sicherheitsfahren auf der Basis des roten Lichtsignals und des Unaufmerksamkeitssignals.

Unterdessen schafft das Fahrzeugbedingungs-Überwachungssystem 10 ein Fahrgeschwindigkeitssignal zum Repräsentieren einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h, ein Beschleunigungssignal zum Repräsentieren einer Beschleunigung von 0 und ein Winkelgeschwindigkeitssignal zum Repräsentieren einer Winkelgeschwindigkeit von 0, jeweils erfaßt durch den Fahrgeschwindigkeitssensor 11, den Gaspedalsensor 12 und den Winkelgeschwindigkeitssensor 13. In Schritt ST13 werden diese Ausgabesignale des Fahrzeugbedingungs-Überwachungssystems 10 über die Eingabeschnittstelle an die Datenvergleichseinheit 110 gegeben. Dann bestimmt in Schritt ST14 die Datenvergleichseinheit 110 die Fahrbedingung "Geradeausfahren bei 50 km/h" des Fahrzeuges auf der Basis des Fahrzeugbedingungs-Überwachungssystems 10. Im Schritt ST15 vergleicht die Datenvergleichseinheit 110 die Sicherheitsbedingung "Vorausschauen und Verlangsamen", wie bestimmt in Schritt ST12, und die Fahrbedingungen "Geradeausfahren bei 50 km/h", wie bestimmt in Schritt ST14.

Da in diesem Fall der Fahrmodus des Fahrzeuges nicht die Sicherheitsfahrbedingungen erfüllt, entscheidet die Datenvergleichseinheit 110, daß der Fahrmodus des Fahrzeuges gefährlich ist, und gibt Instruktionen zur Gefahrenvermeidung an das Gefahrenvermeidungs-Bewirkungssystem 60. Dann treibt das Gefahrenvermeidungs-Bewirkungssystem 60 die Hörvorrichtung 61 und die Warnanzeige 62 in Schritt ST16 an, um den Fahrer anzutreiben, Maßnahmen zum Vermeiden von Gefahr zu treffen, und zwar durch Ausgeben einer Hörwarnung. "Das rote Signallicht ist an, Verlangsame sofort." durch die Hörvorrichtung 61 und durch visuelles Anzeigen einer Warnung für diesen Effekt auf der Warnanzeige 62.

Es sei angenommen, daß das rote Signallicht eines Verkehrssignals, installiert an einer im voraus gelegenen Kreuzung, eingeschaltet ist, der Fahrer das rote Signallicht erkannt hat und der Fuß des Fahrers dabei ist, sich von dem Gaspedal zum Bremspedal zu verschieben, um das Fahrzeug zu stoppen. Das Umgebungsbedingungs-Überwachungssystem 20 schafft ein Rotlichtsignal zum Anzeigen, daß das rote Signallicht des Verkehrssignals an einer 100 m im voraus gelegenen Kreuzung eingeschaltet ist, und das Fahrerüberwachungssystem 40 schafft ein Normalstatus-Signal zum Anzeigen, daß der Fahrer weder wegschaut noch döst. Das Rotlichtsignal und das Normalstatus-Signal werden übertragen durch die Eingabeschnittstelle an die Sicherheitsbedingungs-Bestimmungseinheit 100 in Schritt ST11. In Schritt ST12 bestimmt die Sicherheitsbedingungs-Bestimmungseinheit 100 eine Sicherheitsbedingung "Verlangsame" auf der Basis des Rotlichtsignals, das geschaffen wird durch das Umgebungsbedingungs-Überwachungssystem 20 und anzeigt, daß das rote Signallicht des Verkehrssignals

an der 100 m im voraus gelegenen Kreuzung eingeschaltet ist, und des Normalstatus-Signals geschaffen durch das Fahrerüberwachungssystem 40 und anzeigt, daß der Fahrer weder wegschaut noch döst.

Dabei schafft das Fahrzeugbedingungs-Überwachungssystem 10 ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal zum Repräsentieren einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h, ein Beschleunigungssignal zum Repräsentieren einer Beschleunigung von 0 und ein Winkelgeschwindigkeitssignal zum Repräsentieren einer Winkelgeschwindigkeit von 0. Dann in Schritt ST13 empfängt die Datenvergleichseinheit 110 diese Ausgabesignale des Fahrzeugüberwachungssystems 10 durch die Eingabeschnittstelle. In Schritt ST14 bestimmt die Datenvergleichseinheit 110 eine Fahrbedingung "Geradeaus fahren bei 50 km/h" des Fahrzeugs auf der Basis der Ausgabesignale des Fahrzeugüberwachungssystems 10. In Schritt ST15 vergleicht die Datenvergleichseinheit 110 die Sicherheitsbedingung "Verlangsame", wie bestimmt in Schritt ST12, und den Fahrmodus "Geradeausfahren bei 50 km/h" des Fahrzeuges, wie erfaßt in Schritt ST14, entscheidet, daß der Fahrmodus des Fahrzeuges gefährlich ist, und gibt Instruktionen zur Gefahrenvermeidung für das Gefahrenvermeidungs-Bewirkungssystem 60. Dann in Schritt ST16 treibt das Gefahrenvermeidungs-Bewirkungssystem 60 die Hörvorrichtung 61 und die Warnanzeige 62 gemäß den dazu durch die Datenvergleichseinheit 110 gegebenen Instruktionen an, um ein Hörsignal "Das rote Signallicht ist an. Stoppe das Fahrzeug sofort." durch die Hörvorrichtung 61 zu geben und um diesen Effekt auf der Warnanzeige 62 anzuzeigen, so daß die Sicherheitsfahrbedingungen gewährleistet sind.

Es sei angenommen, daß der Fahrer wegschaut, während das Fahrzeug auf einer freien geraden Straße fährt. Das Umgebungsbedingungs-Überwachungssystem 20 schafft Signale zum Anzeigen, daß die im voraus liegende Straße gerade und frei ist, und das Fahrerüberwachungssystem 40 schafft ein Signal zum Anzeigen, daß der Fahrer wegsieht. In Schritt ST11 empfängt die Sicherheitsbedingungs-Bestimmungseinheit 100 diese Ausgabesignale des Umgebungsbedingungs-Überwachungssystems 20 und des Fahrerüberwachungssystems 40 durch die Eingabeschnittstelle. In Schritt ST12 entscheidet die Sicherheitsbedingungs-Bestimmungseinheit 100 eine Sicherheitsbedingung "Schaue nach vorne" auf der Basis des Ausgabesignals des Umgebungsbedingungs-Überwachungssystems 20 zum Anzeigen, daß die Straße gerade und frei ist und des Ausgabesignals des Fahrerüberwachungssystems 40, das anzeigt, daß der Fahrer wegsieht, da, obwohl es kein Risiko einer Kollision gibt, das Wegnehmen der Augen des Fahrers von der Straße gefährlich ist.

Das Fahrzeugbedingungs-Überwachungssystem 10 schafft Signale zum Repräsentieren der Fahrgeschwindigkeit, der Beschleunigung und der Winkelgeschwindigkeit des Fahrzeuges. In Schritt ST13 empfängt die Datenvergleichseinheit 110 diese Ausgabesignale des Fahrzeugbedingungs-Überwachungssystems 10 durch die Eingabeschnittstelle. In Schritt ST14 bestimmt die Datenvergleichseinheit 110 den Fahrmodus des Fahrzeugs auf der Basis der Ausgabesignale des Fahrzeugbedingungs-Überwachungssystems 10. In Schritt ST15 vergleicht die Datenvergleichseinheit 110 die Sicherheitsbedingungen "Schaue geradeaus" bestimmt in Schritt ST12 und den Fahrmodus des Fahrzeuges bestimmt in Schritt ST14, entscheidet, daß der Fahrmodus gefährlich ist und gibt Instruktionen zur Gefahrenvermeidung an das Gefahrenvermeidungs-Bewirkungssystem 60.

Dann in Schritt ST16 treibt das Gefahrenvermeidungs-Bewirkungssystem 60 die Hörvorrichtung 61 und die Warnanzeige 62 entsprechend der dazu durch die Datenvergleichseinheit 110 gegebenen Instruktion an, um eine Hörwarnung "Schaue geradeaus." zu geben und um eine visuelle Warnung anzuzeigen für diesen Effekt auf der Warnanzeige 62, so daß die Sicherheitsbedingungen gewährleistet sind.

Jedoch gibt das bekannte Gefahrenvermeidungssystem, das so konstruiert ist, eine Warnung sogar dann aus, falls der Fahrer gefährliche Bedingungen erkannt hat und der Fahrer Maßnahmen ergreift, um einen Verkehrsunfall zu vermeiden, und sogar, falls der Fahrer beabsichtigt wegschaut, wenn es keine solche Gefahr gibt. Solch ein Betriebsmodus des Gefahrenvermeidungssystems ist störend.

Aus dem Stand der Technik ist bekannt, den Fahrer eines Fahrzeugs als Gefahrenquelle zu berücksichtigen. So ist beispielsweise aus der DE-38 10 840 C1 ein System zur Sichtweitenbestimmung bekannt. Aus einer physikalischen Sichtweite und der physiologischen Sehleistung des Fahrers wird eine aktuelle Fahrersicht bestimmt und zusammen mit anderen Fahrtparametern in einen Gefahrenrechner eingegeben. Ferner offenbart DE-38 03 016 A1 ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung der Fahrtauglichkeit eines Fahrzeugführers. Aufgabe ist es, den Fahrer vorzuwarnen, um einen Unfall zu verhüten. Diese beiden Systeme lösen dann einen Alarm aus, wenn festgestellt wird, daß die Fahrtauglichkeit des Fahrers eingeschränkt ist oder seine Sicht behindert ist. Bei den bekannten Systemen wird also bei Erkennung auch einer Gefahr, die vom Fahrer ausgeht, ein Alarm ausgelöst. Daneben werden bei der DE-38 10 840 C1 auch andere Parameter berücksichtigt, die auf Gefahrensituationen schließen lassen.

Aus der DE 36 37 165 A1 ist ein Verfahren und eine Einrichtung zum Verhindern von Zusammenstößen von Kraftfahrzeugen bekannt. Bei diesem System sind drei Alarmstufen vorgesehen bei Unterschreiten eines Sicherheitsabstands; in einer ersten Stufe wird der Fahrer akustisch und/oder optisch gewarnt, in einer zweiten wird zusätzlich die Bremse mit einer berechneten Bremskraft betätigt und in einer dritten erfolgt eine Bremsung mit maximaler Bremskraft. Anders als bei den beiden zuvor erwähnten Systemen wird bei diesem System der Fahrer überhaupt nicht beobachtet und bei Unterschreiten eines bestimmten Abstands erfolgt immer eine Alarmauslösung.

Dementsprechend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Gefahrenabwendungssystem zu schaffen, welches keinen Gefahrenabwendungs-Vorgang durchführt, sogar wenn eine Gefahrensituation besteht, unter der Voraussetzung, daß der Fahrer die Gefahrensituation wahrnimmt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein System mit den im Patentanspruch 1 aufgezählten und beschriebenen Merkmalen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden klarer erscheinen aus der folgenden detaillierten Beschreibung im Zusammenhang mit der begleitenden Zeichnung.

Die Figuren zeigen im einzelnen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm eines bekannten Gefahrenvermeidungssystems für ein Fahrzeug;

Fig. 2 ein Flußplan einer Gefahrenvermeidungsprozedur, welche auszuführen ist durch das Gefahrenver-

meidungssystem von Fig. 1;

Fig. 3 ein Blockdiagramm eines Gefahrenabwehrungssystems für ein Fahrzeug nach einer ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 ein Flußplan zum Zeigen von Schritten einer Gefahrenvermeidungsprozedur, welche durch das Gefahrenvermeidungssystem von Fig. 4 auszuführen ist;

Fig. 5 eine Tabelle zum Zeigen der Beziehung zwischen Fahrgeschwindigkeit und Stoppzeit;

Fig. 6 ein Blockdiagramm eines Gefahrenabwehrungssystems für ein Fahrzeug nach einer zweiten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 ein Blockdiagramm eines Gefahrenabwehrungssystems für ein Fahrzeug nach einer dritten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 8 ein Blockdiagramm eines Gefahrenabwehrungssystems für ein Fahrzeug nach einer vierten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung.

#### Erste Ausführungsform

Ein Gefahrenabwehrungssystem für ein Fahrzeug nach einer ersten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung wird beschrieben werden mit Bezug auf Fig. 3, in der ähnliche oder entsprechende Teile wie die vorher mit Bezug auf Fig. 7 beschriebenen durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind und eine Beschreibung davon ausgelassen werden wird.

Mit Bezug auf Fig. 3 umfaßt das Gefahrenabwehrungssystem: Eine Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10 mit einem Fahrgeschwindigkeitssensor 11, einem Beschleunigungssensor 12, einem Winkelgeschwindigkeitssensor 13, einem Gaspedalsensor 14 und einem Bremspedalsensor 15; eine Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 mit einem Fahrstreifendetektor 21, einem Hindernisdetektor 22, einem Abstandsdetektor 23, einem Signallichtdetektor 24 und einem Straßenoberflächen-Bedingungsdetektor 25; eine Fahrbewertungseinrichtung 30; ein Fahrerüberwachungssystem 40 mit einem Sichtliniendetektor 41, einem Blinzeldetektor 42, einem Blutdrucksensor 43, einem Pulssensor 44, und einem Temperatursensor 45; eine Gefahrenabwehrungs-Steuereinrichtung 50; eine Gefahrenabwehrungs-Einrichtung 60 mit einer Hörwarnvorrichtung 61, einer Warnanzeige 62, dem Bremspedal 63 des Fahrzeuges, dem Steuerrad 64 des Fahrzeuges und dem Gaspedal 65 des Fahrzeuges; eine Sicherheitsbedingungs-Bestimmungseinheit 100; und eine Datenvergleichseinheit 110.

Die Fahrbewertungs-Einrichtung 30 entscheidet, ob oder ob nicht das Fahrzeug in einem gefährlichen Fahrmodus ist, und zwar auf der Basis der Ausgabesignale der Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10 und derer der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20. Die Gefahrenabwehrungs-Steuereinrichtung 50 entscheidet, ob oder ob nicht der Fahrer sich des gefährlichen Fahrmodus bewußt ist, und zwar auf der Basis der Ausgabesignale der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 und derer der Fahrerüberwachungseinrichtung 40, wenn die Fahrbewertungs-Einrichtung 30 entscheidet, daß das Fahrzeug in einem gefährlichen Fahrmodus ist.

Ein Betriebsmodus des Gefahrenvermeidungssystems wird im weiteren beschrieben werden mit Bezug auf Fig. 4, und zwar unter der Annahme, daß das rote Signallicht eines Verkehrssignals, welches an einer im voraus des Fahrzeugs gelegenen Kreuzung installiert ist, eingeschaltet ist, der Fahrer wegsieht, die Augen des

Fahrers weg vom roten Signallicht aufgrund von Unachtsamkeit sind, und das Fahrzeug mit einer konstanten Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h fährt (die Beschleunigung ist 0) und mit einer Winkelgeschwindigkeit von 0 fährt.

Der Fahrgeschwindigkeitssensor 11, der Beschleunigungssensor 12 und der Winkelgeschwindigkeitssensor 13 des Fahrzeugüberwachungssystems 10 schaffen Signale zum Darstellen einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h, einer Beschleunigung von 0 bzw. einer Winkelgeschwindigkeit von 0. Der Signallichtdetektor 24 der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 erfährt das rote Signallicht des Verkehrssignals, das installiert ist an der 100 m im voraus des Fahrzeugs gelegenen Kreuzung, und schafft ein Rotlicht-Erfassungssignal zum Anzeigen, daß das rote Signallicht eingeschaltet ist, und ein Abstandssignal zum Anzeigen der Position des Verkehrssignals. Diese Ausgabesignale der Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10 und der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 werden über eine Eingabeschnittstelle eingegeben an die Fahrbewertungs-Einrichtung 30 in Schritt ST1. In Schritt ST2 leitet die Fahrbewertungs-Einrichtung 30 von den Ausgabesignalen der Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10 und der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 ab, daß "das Fahrzeug die Kreuzung mit dem roten Signallicht, welche dem Fahrzeug einen Eintritt verbietet, mit einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h in etwa 7 Sekunden erreichen wird, vorausgesetzt, daß der gegenwärtige Fahrmodus aufrechterhalten wird. Urteilend aus dem Verlangsamungsvermögen und der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges muß eine Verlangsamung in etwa 4.4 Sekunden gestartet werden. Urteilend von der Zeit, die erforderlich ist zum Vorsehen einer Warnmeldung und der Reaktionszeit, die erforderlich ist für den Fahrer zum Reagieren auf die Warnung, beträgt der Fluß etwa eine Sekunde."

Die Beziehung zwischen der Fahrgeschwindigkeit und dem Stoppabstand wird beschrieben werden. Der Stoppabstand ist gleich der Summe eines Abstandes, über den das Fahrzeug fährt während der Reaktionszeit, die erforderlich ist für den Fahrer, um auf die Warnung zu reagieren und einem Bremsabstand, durch den das Fahrzeug vor dem Stoppen fährt, nachdem die Verlangsamung des Fahrzeuges gestartet ist. Die Fahrgeschwindigkeit kann in einer Einheit von m/s unter Benutzung eines Ausdrucks ausgedrückt werden:

$$v_1 = V/3.6 \quad (1)$$

wobei  $v_1$  eine Fahrgeschwindigkeit m/s und  $V$  eine Fahrgeschwindigkeit in km/h ist.

Da die Reaktionszeit etwa 1 Sekunde beträgt, ist

$$S = (V/3.6)^2 / (2 \times 9.8 \times a) \quad (2)$$

wobei  $S$  (m) ein Bremsabstand und  $a$  das Verhältnis der Verlangsamung zur Gravitationsbeschleunigung ist.

Deshalb ist

$$T_s = V / (3.6 \times 9.8 \times a) \quad (3)$$

wobei  $t_s$  (s) eine Bremszeit ist, wenn das Fahrzeug vor dem Stoppen fährt, nachdem die Verlangsamung des Fahrzeuges begonnen worden ist.

Somit ist die Stoppzeit gleich der Summe der Reaktionszeit, die für den Fahrer erforderlich ist, um auf die Warnung zu reagieren, und der Bremszeit. Gewöhnli-

cherweise ist das Verhältnis  $a$ , d. h. das Verhältnis der Verlangsamung zur Gravitationsbeschleunigung, im Bereich von 0,5 bis 0,9 auf asphaltierten Straßen. Fig. 5 zeigt die Resultate einer Berechnung unter Benutzung der Gleichung (1), (2) und (3), und zwar unter der Bedingung daß  $a = 0,5$  und die Reaktionszeit 1 s ist. In Fig. 5 ist der Freilaufabstand der Abstand, den das Fahrzeug in der Reaktionszeit zurücklegt.

In Schritt ST3 entscheidet die Fahrtbewertungs-Einrichtung 30, ob oder ob nicht das Fahrzeug in einem gefährlichen Fahrmodus ist, und zwar auf der Basis des Verhaltens des Fahrzeuges, das in Schritt ST3 abgeleitet wird. Unter den vorhergehenden Bedingungen entscheidet die Fahrtbewertungs-Einrichtung 30, daß das Fahrzeug in Gefahr ist, die Kreuzung zu erreichen, wobei das rote Signallicht dem Fahrzeug den Eintritt verbietet, und gibt der Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50 eine Instruktion, die die Erfassung des Fahrerverhaltens fordert. Beim Empfang der Instruktionen von der Fahrtbewertungs-Einrichtung 30 empfängt die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50 die Ausgabesignale der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung und der Fahrerüberwachungseinrichtung 40, und zwar durch die Eingabeschchnittstelle in Schritt ST4.

In Schritt ST5 bestimmt die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50 das Fahrerverhalten auf der Basis der Ausgabesignale der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 und der Fahrerüberwachungseinrichtung 40. Die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50 bestimmt, daß der Fahrer wegschaut von einem Signal zum Anzeigen der Bewegung der Sichtlinie des Fahrers, vorgesehen durch die Fahrerüberwachungseinrichtung 40, und einem Signal zum Anzeigen der Position des Verkehrssignals, vorgesehen durch die Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20, und daraus, daß der Blutdruck des Fahrers, die Pulszahl des Fahrers und die Körpertemperatur des Fahrers konstant sind, aus Signalen zum Anzeigen des Blutdrucks des Fahrers, der Pulszahl des Fahrers und der Körpertemperatur des Fahrers. In Schritt ST6 entscheidet die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50 auf der Basis der in Schritt ST5 getroffenen Entscheidung, daß der Fahrer sich nicht des gefährlichen Fahrmodus bewußt ist, da der Fahrer wegschaut und der Blutdruck des Fahrers, die Pulszahl und die Körpertemperatur konstant sind und gibt eine Instruktion zum Auffordern der Gefahrenabwendungs-Einrichtung 60, Maßnahmen zur Vermeidung einer Gefahr zu treffen. In Schritt ST7 führt die Gefahrenabwendungs-Einheit 60 die gleiche Prozedur aus wie die, welche vorher beschrieben wurde mit Bezug auf Fig. 2, um den Fahrer zu warnen.

Ein Betriebsmodus des Gefahrenvermeidungssystems wird beschrieben werden, unter der Bedingung, daß das rote Signallicht eines Verkehrssignals, installiert an einer im voraus des Fahrzeuges gelegenen Kreuzung, eingeschaltet ist, der Fahrer das rote Signallicht erkannt hat und der Fahrer im Begriff ist, den Fuß von dem Gaspedal zum Bremspedal zu verschieben und das Fahrzeug mit einer konstanten Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h fährt (Beschleunigung ist 0) und mit einer Winkelgeschwindigkeit von 0 fährt. Das Fahrzeugüberwachungssystem 10 schafft Signale zum Anzeigen einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h, einer Beschleunigung von 0 und einer Winkelgeschwindigkeit von 0, und die Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 schafft Signale zum Anzeigen, daß das rote Signallicht des Verkehrssignals an der 100 m im voraus gelegenen Kreuzung eingeschaltet ist, und zum Anzeigen der Posi-

tion des Verkehrssignals. In Schritt ST1 empfängt die Fahrtbewertungs-Einrichtung 30 die Ausgabesignale des Fahrzeugüberwachungssystems 10 und der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20, und zwar über die Eingabeschchnittstelle. In Schritt ST2 leitet die Fahrtbewertungs-Einrichtung 30 das Verhalten des Fahrzeuges ab, daß "das Fahrzeug die Kreuzung mit dem roten Signallicht, das dem Fahrzeug einen Eintritt verbietet, mit einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h in etwa 7,2 Sekunden erreichen wird, vorausgesetzt, daß der gegenwärtige Fahrmodus aufrechterhalten wird. Beurteilend von dem Verlangsamungsvermögen und der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges muß eine Verlangsamung in etwa 4,4 s gestartet werden. Beurteilend von der Zeit, die erforderlich ist zum Schaffen einer Warnnachricht, und der Reaktionszeit, die notwendig ist für den Fahrer zum Reagieren auf die Warnung, beträgt der Fluß etwa 1 s."

Dann in Schritt ST3 entscheidet die Fahrtbewertungs-Einrichtung 30 auf der Basis des Verhaltens des Fahrzeuges, wie abgeleitet in Schritt ST2, daß das Fahrzeug in Gefahr ist, die Kreuzung mit dem roten Signallicht, das dem Fahrzeug einen Eintritt verbietet, zu erreichen, und gibt eine Instruktion an die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50, welche die Erfassung des Fahrerverhaltens erfordert. Beim Empfang der Instruktion von der Fahrtbewertungs-Einrichtung 30 empfängt die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50 die Ausgabesignale der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 und der Fahrerüberwachungseinrichtung 40 über die Eingabeschchnittstelle in Schritt ST4. In Schritt ST5 bestimmt die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50 das Fahrerverhalten auf der Basis der Ausgabesignale der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 und der Fahrerüberwachungseinrichtung 40. Die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50 bestimmt aus der Bewegung der Sichtlinie des Fahrers und der Position des Verkehrssignals, daß der Fahrer das Verkehrssignal beobachtet und die Verkehrsbedingung um das Verkehrssignal und bestimmt aus der Änderung des Blutdrucks des Fahrers, der Pulszahl und der Körpertemperatur, daß der Fahrer sich des gefährlichen Fahrmodus bewußt ist, und dann ist die Prozedur beendet. In diesem Fall wird keine Warnung ausgegeben.

Ein Betriebsmodus des Gefahrenabwendungssystems wird beschrieben werden unter der Bedingung, daß das Fahrzeug auf einer freien geraden Straße fährt, der Fahrer wegschaut und das Fahrzeug mit einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h fährt (Beschleunigung ist 0) und mit einer Winkelgeschwindigkeit von 0 fährt. Die Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10 schafft Signale zum Anzeigen einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h, einer Beschleunigung von 0 und einer Winkelgeschwindigkeit von 0, und die Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 schafft Signale zum Anzeigen, daß die im voraus liegende Straße gerade ist und die Straße frei ist. In Schritt ST1 empfängt die Fahrtbewertungs-Einrichtung 30 die Ausgabesignale der Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10 und der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 ab, daß "es keine Möglichkeit einer Kollision gibt, vorausgesetzt, daß der gegenwärtige Fahrmodus aufrechterhalten wird". In Schritt ST3 wird entschieden aus dem Verhalten des Fahrzeuges, wie abgeleitet in



Schritt ST3, daß das Fahrzeug in einem sicheren Fahrmodus fährt, und die Prozedur ist beendet. In diesem Fall wird keine Warnung ausgegeben.

Obwohl die Gefahrenabwendungs-Steuereinheit 50 des Gefahrenabwendungssystems nach der ersten Ausführungsform sowohl die Ausgabesignale der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 und die der Fahrerüberwachungseinrichtung 40 für eine genaue Entscheidung beim Entscheiden, ob oder ob nicht der Fahrer sich des gefährlichen Fahrmodus bewußt ist, benutzt, kann die Gefahrenabwendungs-Steuereinheit 50 die Entscheidung auf der Basis von nur den Ausgabesignalen der Fahrerüberwachungseinrichtung 40 treffen, falls eine Entscheidung mit einer niedrigen Genauigkeit kein Problem darstellt.

#### Zweite Ausführungsform

Ein Gefahrenabwendungssystem nach einer zweiten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung und mit Bezug auf Fig. 6 beschrieben werden, in der gleiche oder entsprechende Teile wie die, welche vorher beschrieben wurden mit Bezug auf Fig. 1, durch dieselben Bezugszeichen bezeichnet werden und eine Beschreibung davon ausgelassen wird. Wie in Fig. 6 gezeigt, hat das Gefahrenabwendungssystem nach der zweiten Ausführungsform, welches im wesentlichen das gleiche in dem Aufbau und in der Funktion ist wie das Gefahrenabwendungssystem nach der ersten Ausführungsform, eine Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50, welche sowohl die Ausgabesignale einer Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10 und die einer Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 empfängt; d. h. die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50 benutzt die Ausgabesignale der Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10 zusätzlich zu denen der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 und einer Fahrerüberwachungseinrichtung 40 beim Bestimmen, ob oder ob nicht der Fahrer sich eines gefährlichen Fahrmodus bewußt ist. Wenn beispielsweise der Blutdruck des Fahrers, die Pulszahl und die Körpertemperatur konstant sind, da der Fahrer döst, und die jeweiligen Positionen des Gaspedals und des Bremspedals konstant sind, entscheidet die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50 daß sich der Fahrer des gefährlichen Fahrmodus nicht bewußt ist. Wenn der Fahrer weder döst noch wegsieht, d. h. wenn der Blutdruck des Fahrers, die Pulszahl und die Körpertemperatur und die jeweiligen Positionen des Gaspedals und des Bremspedals variieren, entscheidet die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50, daß der Fahrer sich des gefährlichen Fahrmodus bewußt ist. Die Benutzung der Signale zur Änderung des Fahrmodus des Fahrzeugs zusätzlich zu den Signalen zum Anzeigen des Fahrerverhaltens verbessert die Genauigkeit der Entscheidung, ob oder ob nicht der Fahrer sich des gefährlichen Fahrmodus bewußt ist.

#### Dritte Ausführungsform

Ein Gefahrenabwendungssystem nach einer dritten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung wird mit Bezug auf Fig. 7 beschrieben werden, in der gleiche oder entsprechende Teile wie die, die vorher beschrieben worden sind mit Bezug auf Fig. 3, durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet werden und eine Beschreibung davon ausgelassen wird. Wie in Fig. 7 gezeigt, ist das Gefahrenabwendungssystem der dritten

Ausführungsform im wesentlichen dasselbe in der Konfiguration und Funktion wie das Gefahrenabwendungssystem nach der ersten Ausführungsform, mit Ausnahme, daß das Gefahrenabwendungssystem nach der dritten Ausführungsform versehen ist mit einer Fahrzeugzustands-Datenspeichereinheit 70, die in der Lage ist Daten zu speichern, welche vorgesehen werden durch eine Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10, und zwar eine vorbestimmte Zeit lang, und zum Geben derselben an eine Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20.

Im Betrieb leitet die Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 die Umgebungsbedingung aus Daten zum Darstellen des Fahrzeugverhaltens des Fahrzeuges in der vorherigen vorbestimmten Zeit, welche gespeichert sind in der Fahrzeugzustands-Datenspeichereinheit 70 ab. Wenn beispielsweise ein Steuerwinkel in einem engen Bereich variiert, die Position des Gaspedals in einem engen Bereich variiert und die Position des Bremspedals in einem engen Bereich variiert, leitet die Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 ab, daß das Fahrzeug auf einer Schnellstraße fährt. Wenn ein Steuerwinkel in einem weiten Bereich variiert und die Position des Gaspedals in einem weiten Bereich variiert und die Position des Bremspedals in einem weiten Bereich variiert, leitet die Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 ab, daß das Fahrzeug in einem städtischen Bezirk fährt. Die Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 bestimmt selektiv einen Überwachungsmodus gemäß dem Resultat der Ableitung. Beispielsweise wählt die Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 einen Weitbereich-Überwachungsmodus zur Überwachung der Bedingung eines weiten Überwachungsbereichs grob aus, wenn das Fahrzeug auf einer Schnellstraße fährt, da das Fahrzeug mit einer verhältnismäßig hohen Fahrgeschwindigkeit auf einer Schnellstraße fährt. Die Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20 wählt einen Engbereich-Überwachungsmodus zum Überwachen der Bedingung eines engen Überwachungsbereiches detailliert aus, wenn das Fahrzeug in einem städtischen Bezirk fährt, da das Fahrzeug mit einer verhältnismäßig niedrigen Fahrgeschwindigkeit fährt. Die Fahrzeugzustands-Datenspeichereinheit 70 löscht die ältesten Daten unter den darin gespeicherten Daten, und zwar jedesmal dann, wenn die Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10 neue Daten zum Auffrischen der darin gespeicherten Daten vorsieht.

#### Vierte Ausführungsform

Ein Gefahrenabwendungssystem nach einer vierten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung wird mit Bezug auf Fig. 8 beschrieben werden. Wie in Fig. 8 gezeigt, umfaßt das Gefahrenabwendungssystem eine Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10, eine Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20, eine Fahrtbewertungs-Einrichtung 30, eine Fahrerüberwachungseinrichtung 40, eine Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50, welche im wesentlichen die gleichen in der Konfiguration der Funktion sind wie die der vorhergehenden Ausführungsformen, sowie eine Datenspeichereinheit 80. Die Datenspeichereinheit 80 speichert Daten, dargestellt durch die jeweiligen Ausgabesignale der Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung 10, der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung 20, der Fahrtbewertungs-Einrichtung 30, der Fahrerüberwachungseinrichtung 40 und der Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung 50 in zeitlicher Reihenfolge. Die vier-

te Ausführungsform ist im wesentlichen die gleiche in der Konfiguration und Funktion wie die erste Ausführungsform und unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform nur durch Benutzen der Datenspeichereinheit 80 anstelle der Gefahrenabwendungs-Einheit 60 zum Speichern der Daten, welche vorgesehen sind durch die Systemkomponenten und -einheiten in zeitlicher Reihenfolge, und nicht im Bewirken von Gefahrenvermeidungsaktionen. Deshalb wird die detaillierte Beschreibung des Betriebs des Gefahrenabwendungssystems nach der vierten Ausführungsform unterlassen werden. Die in der Datenspeichereinheit 80 gespeicherten Daten können angewendet werden für einen Fahrsimulator oder eine Operationssteuervorrichtung, und zwar zum Testen der Eignung eines Fahrers zum Fahren.

Obwohl die vorliegende Erfindung beschrieben worden ist in Anwendung für Gefahrenabwendungssysteme, in welchen ein Fahrzeugzustands-Überwachungssystem einen Fahrgeschwindigkeitssensor, einen Beschleunigungssensor, einen Winkelgeschwindigkeitssensor, einen Gaspedalsensor und ein Bremspedalsensor umfaßt, ein Fahrtumgebungs-Überwachungssystem, einen Fahrstreifendetektor, einen Hindernisdetektor, einen Abstandsdetektor, einen Signallichtdetektor und einen Straßenoberflächenbedingungsdetektor umfaßt, das Fahrerüberwachungssystem, einen Sichtliniensensor, einen Blinzelsensor, einen Blutdrucksensor, einen Pulssensor und einen Temperatursensor umfaßt und eine Gefahrenabwendungs-Einrichtung eine Hörwarnvorrichtung, eine Warnanzeige, das Steuerrad eines Fahrzeugs, das Bremspedal des Fahrzeugs und das Gaspedal des Fahrzeugs umfaßt, brauchen natürlich die Komponenten dieser Systeme nicht darauf beschränkt zu sein.

#### Patentansprüche

##### 1. Gefahrenabwendungssystem für ein Fahrzeug mit:

- einer Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung (10) zur Überwachung des Fahrzeugzustands;
- einer Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung (20) zur Überwachung der Umgebung, in welcher das Fahrzeug sich bewegt;
- einer Fahrer-Überwachungseinrichtung (40) zur Überwachung des Fahrers; und
- einer Gefahrenabwendungs-Einrichtung (60) zur Durchführung eines Gefahrenabwendungsvorgangs;

dadurch gekennzeichnet, daß

- eine Fahrt-Bewertungseinrichtung (30) zur Bestimmung einer Gefahrensituation für das Fahrzeug vorgesehen ist, die so beschaffen ist, daß ihr von einer Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung (10) Daten über den Bewegungs- und Betriebszustand des Fahrzeugs und von einer Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung (20) Daten über die Umgebung zugeführt werden, und die Fahrt-Bewertungseinrichtung (30) auf der Grundlage der von der Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung (10) und der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung zugeführten Daten das Gefahrenpotential bewertet und dann ein Steuersignal abgibt, wenn das Fahrzeug sich in einer Gefahrensituation be-

findet;

— eine Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung (50) zur Feststellung einer Gefahrenwahrnehmung des Fahrers vorgesehen ist,

— die von der Fahrt-Bewertungseinrichtung (30) gesteuert wird und nur dann aktiviert wird, wenn die Fahrt-Bewertungseinrichtung (30) feststellt, daß das Fahrzeug sich in einer Gefahrensituation befindet,

— der einerseits von der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung (20) Daten über die Umgebung und andererseits von der Fahrer-Überwachungseinrichtung (40) Daten betreffend den Zustand und das Verhalten des Fahrers zugeführt werden, und

— die ein Steuersignal nur dann abgibt, wenn die Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung (50) anhand der zugeführten Daten feststellt, daß der Fahrer die Gefahrensituation nicht wahrnimmt, wobei das Steuersignal der Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung (60) zugeführt wird, um einen Gefahrenabwendungsvorgang durchzuführen.

2. Gefahrenabwendungssystem für ein Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung (50) die Daten von der Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung (10) sowie von der Fahrer-Überwachungseinrichtung (40) zugeführt werden und sie basierend auf diesen Daten entscheidet, ob der Fahrer die Gefahrensituation wahrnimmt.

3. Gefahrenabwendungssystem für ein Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Fahrzeugzustands-Speichereinheit (70), welche periodisch die Daten von der Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung (10) speichert, wobei die Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung (20) den Zustand der Fahrzeugumgebung basierend auf einer Variation der in der Fahrzeugzustands-Speichereinheit (70) gespeicherten Daten ableitet und einen Umgebungsbereich, der zu überwachen ist, gemäß dem Resultat der Ableitung bestimmt.

4. Gefahrenabwendungssystem für ein Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Datenspeichereinheit (80), welche Daten speichert, die dargestellt sind durch die jeweiligen Ausgaben der Fahrzeugzustands-Überwachungseinrichtung (10), der Fahrtumgebungs-Überwachungseinrichtung (20), der Fahrtbewertungseinrichtung (30), der Fahrer-Überwachungseinrichtung (40) und der Gefahrenabwendungs-Steuereinrichtung (50).

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen



- Leerseite -

FIG. 1

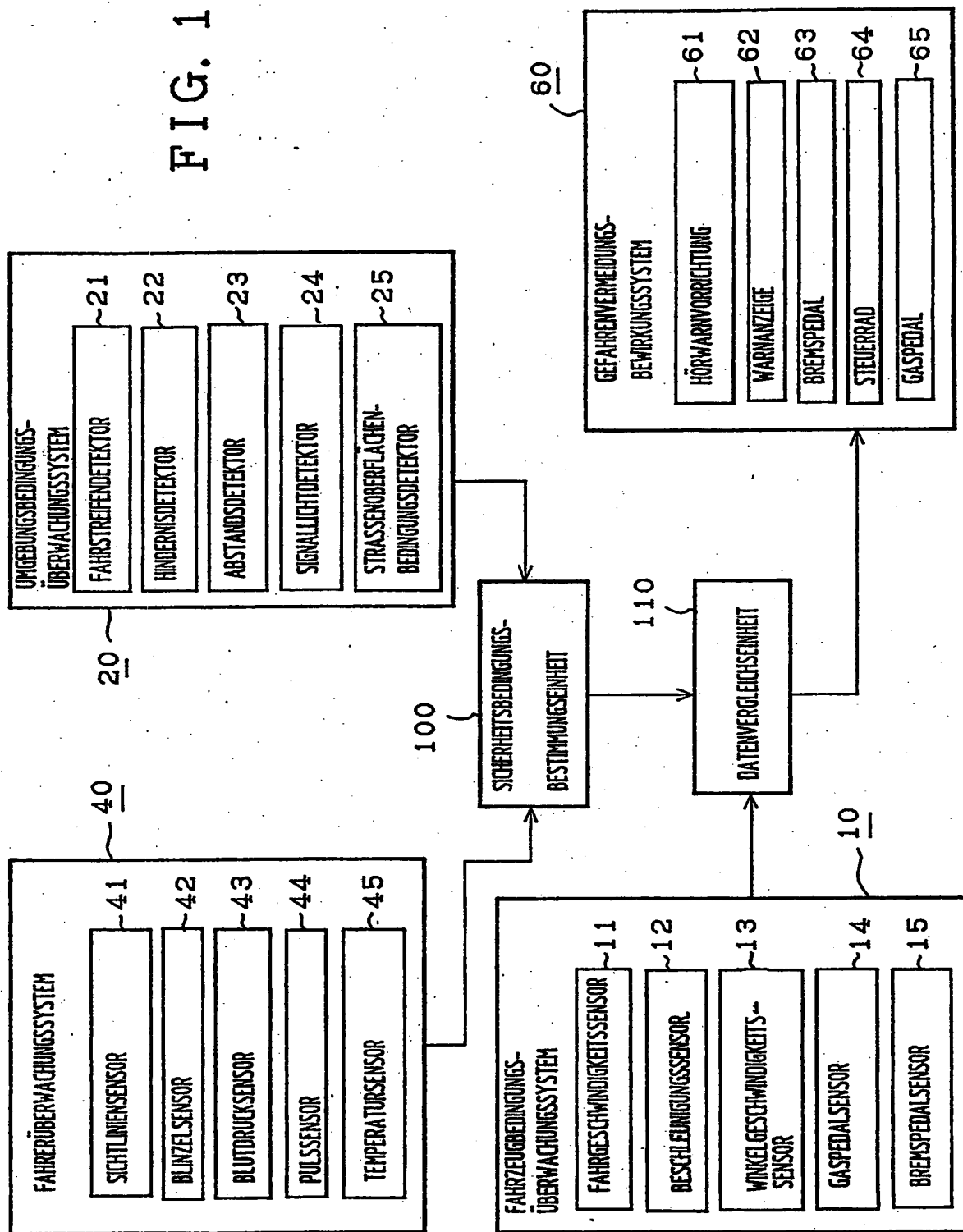


FIG. 2

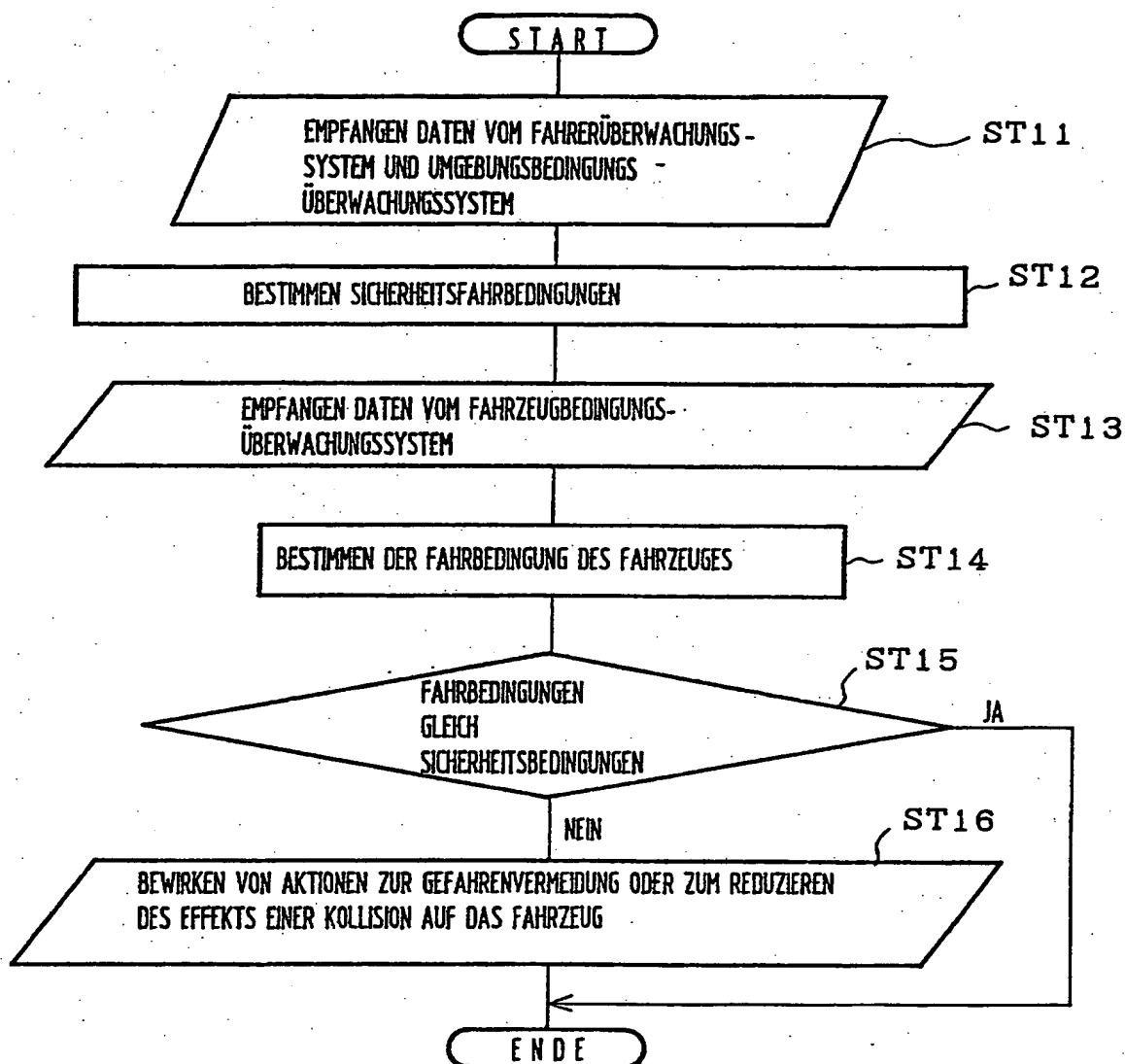


FIG. 3

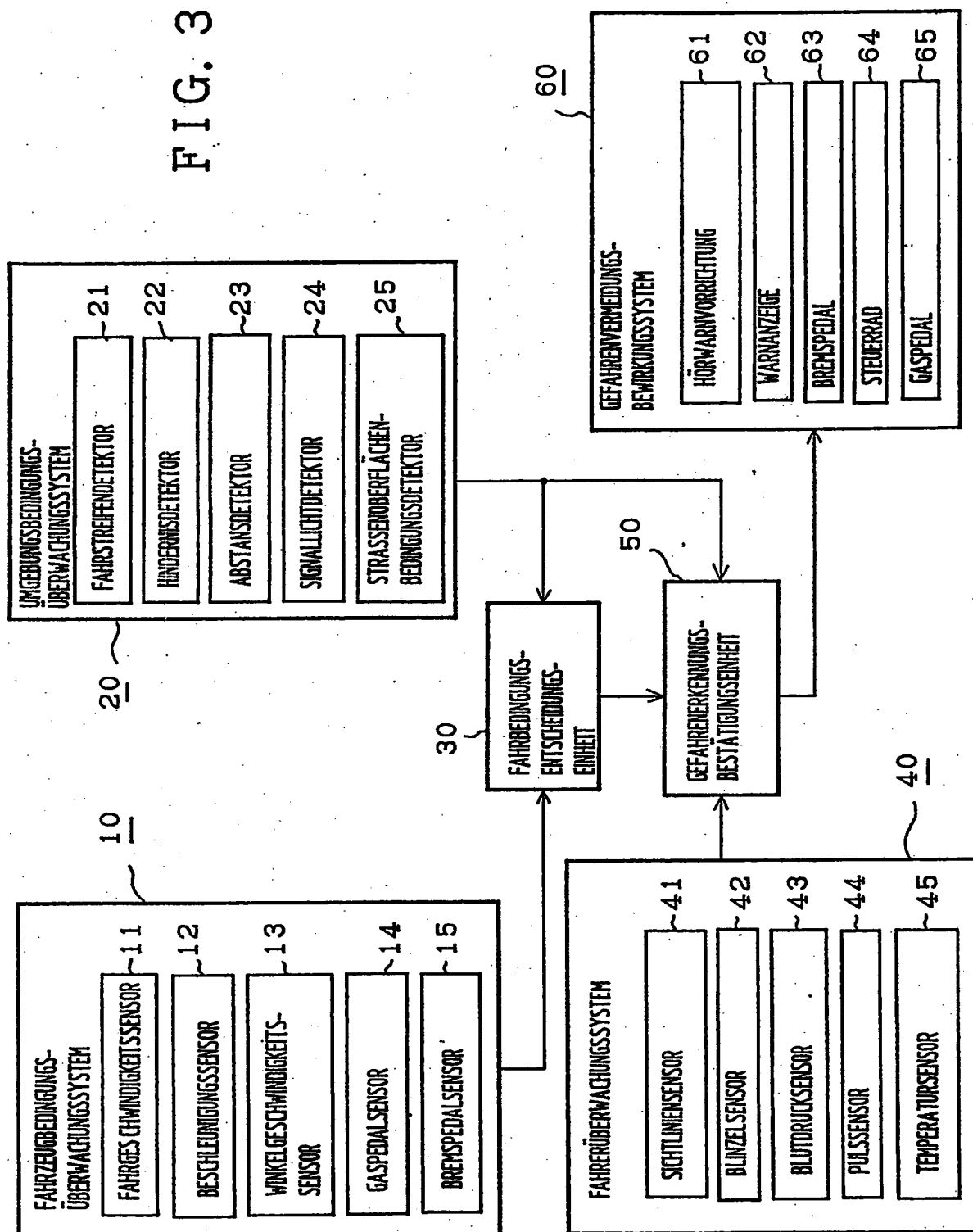


FIG. 4

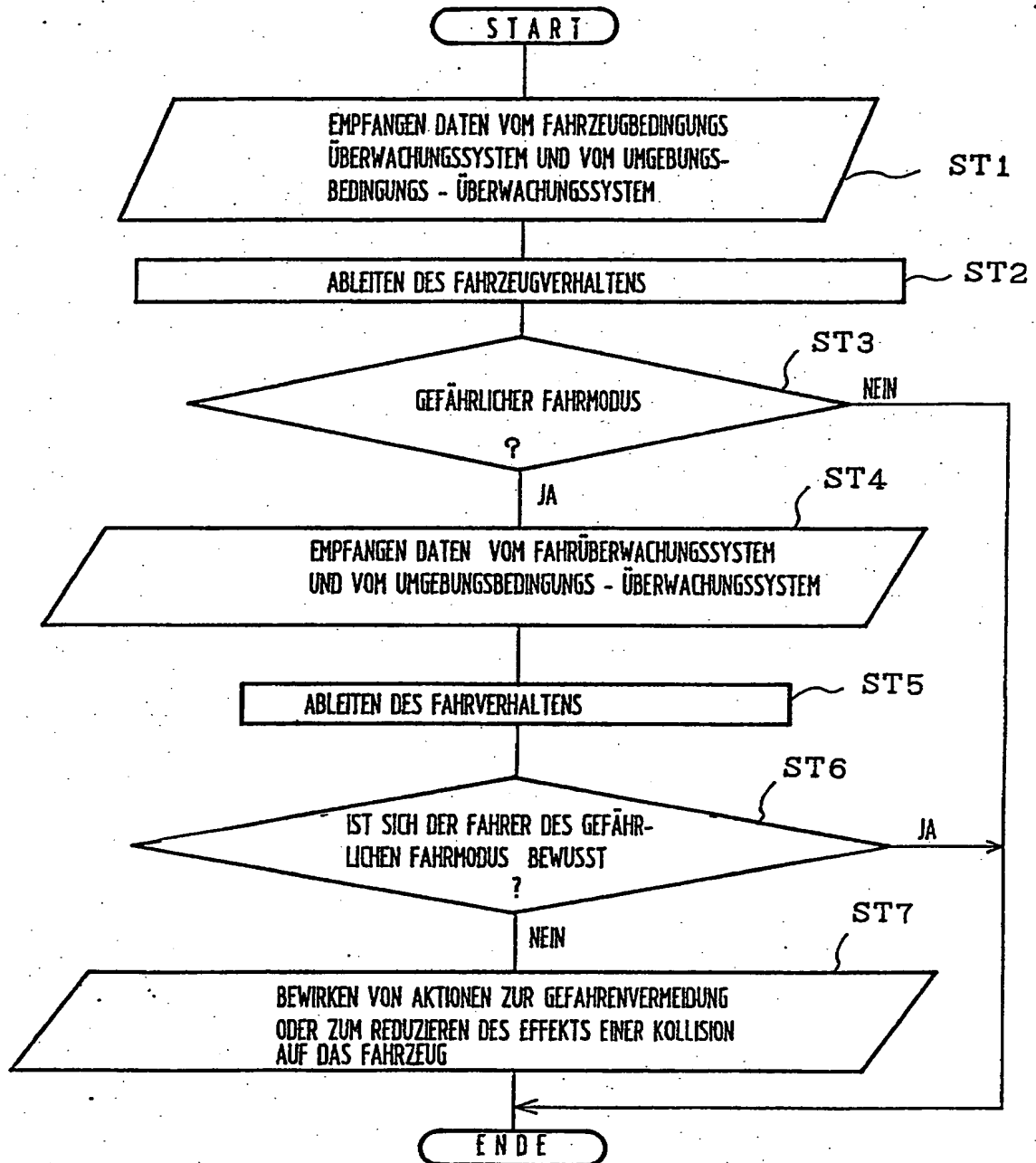


FIG. 5

| FAHRGESCHWINDIGKEIT<br>(km/h) | FRELAUFABSTAND<br>(m) | BREMSWEG<br>(m) | STOPPWEG<br>(m) | BREMSZEIT<br>(s) | STOPPZEIT<br>(s) |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 150                           | 41.7                  | 177.2           | 218.9           | 8.5              | 9.5              |
| 125                           | 34.7                  | 123.0           | 157.7           | 7.1              | 8.1              |
| 110                           | 30.6                  | 95.3            | 125.9           | 6.2              | 7.2              |
| 100                           | 27.8                  | 78.7            | 106.5           | 5.7              | 6.7              |
| 90                            | 25.0                  | 63.8            | 88.8            | 5.1              | 6.1              |
| 80                            | 22.2                  | 50.4            | 72.6            | 4.5              | 5.5              |
| 70                            | 19.4                  | 38.4            | 58.0            | 4.0              | 5.0              |
| 60                            | 16.7                  | 28.3            | 45.0            | 3.4              | 4.4              |
| 50                            | 13.9                  | 19.7            | 33.6            | 2.8              | 3.8              |
| 40                            | 11.1                  | 12.6            | 23.7            | 2.3              | 3.3              |
| 30                            | 8.3                   | 7.1             | 15.4            | 1.7              | 2.7              |
| 20                            | 5.6                   | 3.1             | 8.7             | 1.1              | 2.1              |
| 10                            | 2.8                   | 0.8             | 3.6             | 0.6              | 1.6              |
| 5                             | 1.4                   | 0.2             | 1.6             | 0.3              | 1.3              |



FIG. 6

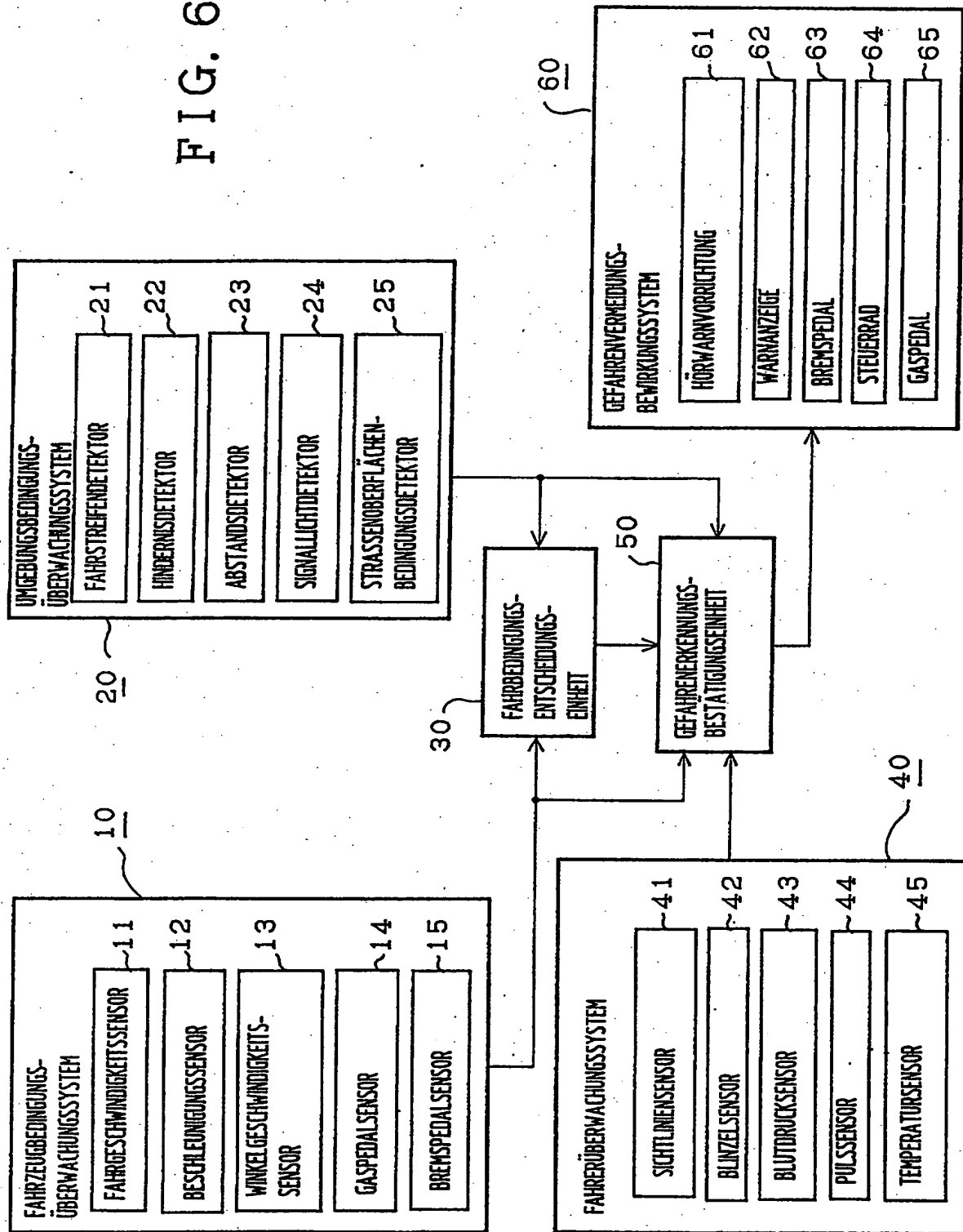


FIG. 7

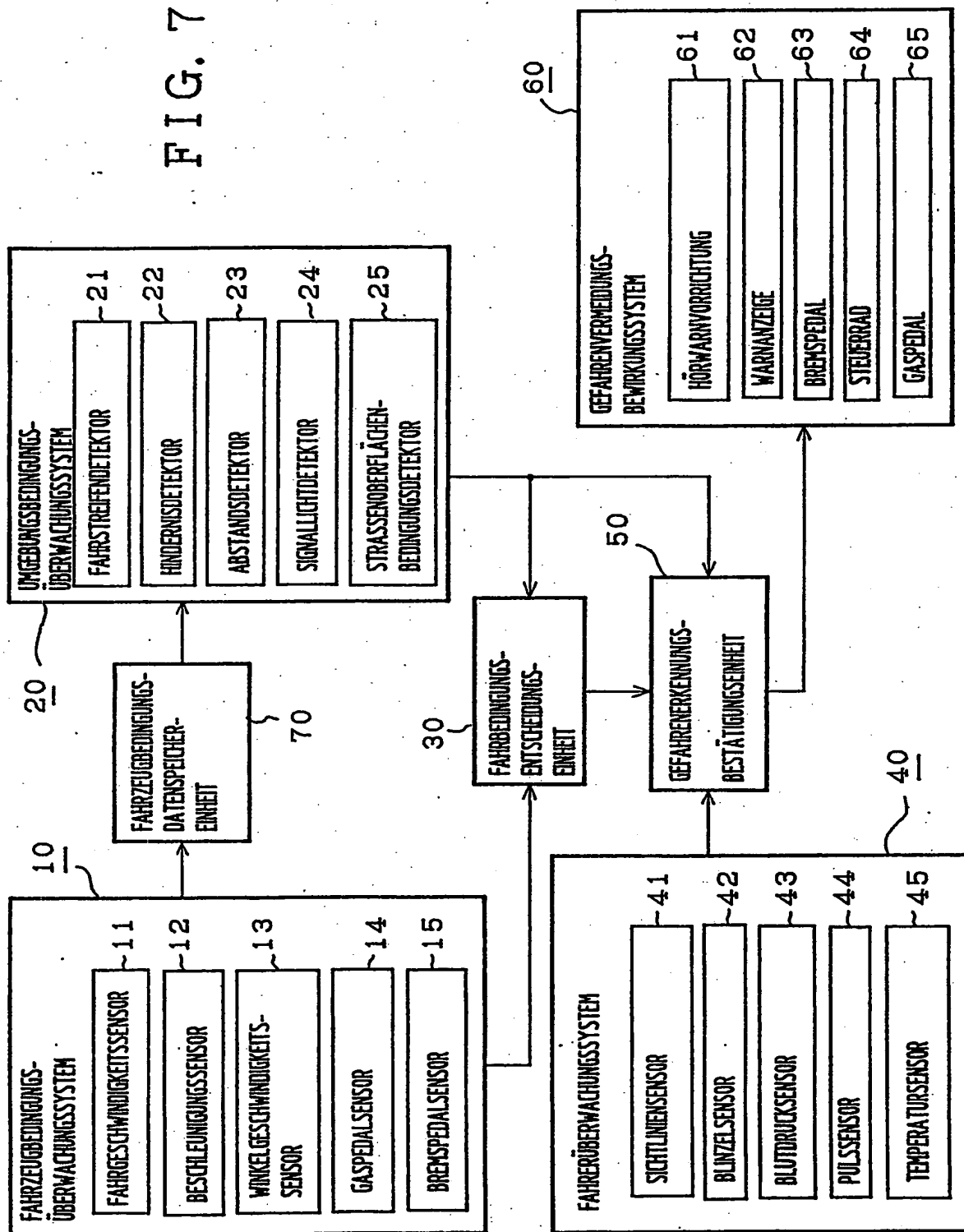


FIG. 8

